

**NASKAH PUBLIKASI**

**REKOMENDASI PEMILIHAN KAFE TERBAIK DI YOGYAKARTA  
MENGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING**

**Program Studi Informatika**



Disusun oleh:

YAHYA FIRAS RAHMAWAN

5160411428

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA  
2020**

**NASKAH PUBLIKASI**

**REKOMENDASI PEMILIHAN KAFE TERBAIK DI YOGYAKARTA  
MENGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING**

Disusun oleh:  
YAHYA FIRAS RAHMAWAN  
5160411428

Pembimbing,

Umar Zaky S.Kom, MCs.

Tanggal,.....

# REKOMENDASI PEMILIHAN KAFE TERBAIK DI YOGYAKARTA MENGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING

**Yahya Firas Rahmawan, Umar Zaky S.Kom, M.Cs.**

*Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro*

*Universitas Teknologi Yogyakarta*

*Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta*

*E-mail : [yahyafiras20@gmail.com](mailto:yahyafiras20@gmail.com) [umarzaky@gmail.com](mailto:umarzaky@gmail.com)*

## ABSTRAK

Bisnis kafe saat ini terus berkembang dengan pesat, seiring dengan perkembangan sosial media dan peningkatan jumlah permintaan konsumen. Pemilihan kafe terbaik dibutuhkan beberapa kriteria yang cocok dengan selera konsumen. Salah satu kafe yang diharapkan oleh konsumen adalah kafe yang dapat dinikmati oleh semua kalangan usia mulai dari orang tua, dewasa, remaja bahkan anak-anak sekalipun, sehingga masyarakat yang ingin pergi ke kafe bersama keluarga bisa saling mendapatkan kenyamanan dalam satu tempat yang sama. Oleh karena itu maka dirancanglah sebuah sistem rekomendasi pemilihan kafe agar pengguna dapat menentukan pilihannya dengan tepat sesuai dengan kebutuhan atau keinginannya. Metode yang digunakan adalah dengan metode simple additive weighting (SAW), metode ini dipilih karena mampu memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah pemilihan kafe terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Sistem ini menghasilkan rekomendasi dari kafe berdasarkan kriteria yang diinginkan.

*Kata kunci : kafe, Sistem Rekomendasi, Metode SAW*

## 1. PENDAHULUAN

Cafe (kafe) merupakan suatu tipe restoran yang biasanya menyediakan tempat duduk didalam dan diluar ruangan (Budiningih, 2009). Kafe tidak menyajikan makanan berat namun lebih berfokus pada menu makanan ringan seperti kue, roti, dan sup dan untuk minuman biasanya di sajikan kopi, juice, serta susu cokelat untuk minuman beralkohol biasanya tidak disediakan di kafe (Endar dkk., 1996). Di Yogyakarta, selain sebagai kota pelajar, kota ini juga telah lama dikenal sebagai kota seni dan budaya. Yogyakarta merupakan pasar besar untuk bisnis kafe. Hal ini ditandai dengan menjamurnya kafe-kafe di Yogyakarta. Sehingga bisnis kafe di Yogyakarta akan terus tumbuh pesat dan patut diperhitungkan sebagai salah satu bisnis yang menguntungkan di era modern ini.

Dalam hal ini, di Yogyakarta terdapat banyak kafe dengan keunikannya masing-masing yang membuat konsumen memiliki gambaran bahwa setiap kafe memiliki kelasnya masing-masing. Dengan demikian banyak kafe yang menawarkan berbagai konsep yang ditawarkan mulai dari konsep lesehan atau konsep high class atau yang kebarat-baratan. Seiring maraknya budaya nongkrong yang sudah menjadi kebutuhan anak-anak muda di Yogyakarta maka semakin banyak kafe yang melakukan strategi penjualan dengan

menambah jam operasionalnya menjadi 24 jam dan menambah fasilitas lainnya yang membuat pengunjung merasa nyaman dan ingin berlama-lama di kafe tersebut.

Pada penelitian ini, penerapan metode SAW digunakan untuk sistem rekomendasi pemilihan kafe di Yogyakarta dengan alternatifnya bersifat transparan atau dinamis yang berarti seorang pengguna dapat menentukan sendiri bobot yang akan digunakan serta alternatif yang dipilih berdasarkan daftar list yang telah ada didalam sistem agar memperoleh suatu alternatif terbaik atau hasil yang optimal. Jadi dengan begitu masyarakat akan mendapatkan rekomendasi kafe sesuai dengan kebutuhan yang ia inginkan, karena dengan memilih kafe yang tepat akan menjadikan masyarakat menjadi lebih nyaman sesuai dengan yang diinginkan.

### 1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada latar belakang diatas muncul suatu masalah yang dapat diangkat dalam tugas akhir ini yaitu :

- a. Menentukan kriteria pemilihan kafe oleh masyarakat Yogyakarta

- b. Bagaimana memasukkan kriteria tersebut kedalam sistem rekomendasi menggunakan metode SAW
- c. Mengetahui tingkat akurasi SAW yang telah diimplementasikan kedalam sistem dengan membandingkan hasil perhitungan sistem dengan hasil manual.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk menentukan kriteria yang tepat dalam pemilihan kafe di Yogyakarta, serta memasukan kriteria tersebut kedalam sistem rekomendasi dengan menggunakan metode SAW dan juga mengukur tingkat akurasinya.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi pembahasan diluar masalah, maka diperlukan adanya pembatasan masalah untuk dapat memberikan gambaran yang lebih terarah pada masalah. Adapun batasan masalahnya adalah :

- a. Menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam pembuatan sistem rekomendasi pemilihan kafe di kota Yogyakarta, provinsi DI Yogyakarta.
- b. Hasil dari sistem ini berupa rekomendasi kafe-kafe sejumlah 3 lokasi yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan.
- c. Kafe yang nantinya akan di rekomendasikan berjenis atau bertipe coffe house.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Simple Additive Weighting

Metode Simple Additive Weighting (SAW) merupakan metode untuk mencari suatu alternatif terbaik dengan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada (Kusumadewi, 2006).

Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode ini merupakan metode yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dalam menghadapi situasi Multiple Attribute Decision Making (MADM). MADM itu sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu.

Rumus untuk melakukan Normalisasi Matriks :

$$rij = \frac{x_{ij}}{\max(x_{ij})} \text{ Jika } j \text{ adalah atribut Benefit.} \quad (1)$$

$$rij = \frac{\min(x_{ij})}{x_{ij}} \text{ Jika } j \text{ adalah atribut Cost.} \quad (2)$$

Rumus Perangkingan :

$$Vi = \sum_j^n = W_j r_{ij} \quad (3)$$

## 2.2. Cafe

Café (kafe) adalah suatu usaha di bidang makanan yang dikelola secara komersial yang menawarkan pada para tamu makanan atau makanan kecil dengan pelayanan dalam suasana tidak formal tanpa diikuti suatu aturan atau pelayanan yang baku dan juga kafe biasanya tidak menyajikan makanan berat namun berfokus pada menu makanan ringan , jenis-jenis makanan atau harganya lebih murah karena biasanya beroperasi selama 24 jam, dengan demikian dapat dipastikan sebuah cafe akan tetap buka ketika restoran-restoran lainnya sudah tutup (Endar dkk., 1996).

## 2.3. Rekomendasi

Kotler dkk., (2007) mengutarakan bahwa rekomendasi adalah suatu proses komunikasi atas produk atau jasa tertentu yang berguna untuk memberikan informasi secara personal. Contoh rekomendasi yang paling umum digunakan menurut Kotler dan Keller adalah word of mouth communication (WOM) atau rekomendasi dari mulut ke mulut. Sementara, Diah dkk., (2010) mengatakan bahwa rekomendasi adalah suatu bentuk komunikasi sekaligus promosi tidak langsung yang dilakukan oleh para konsumen yang sudah pernah membeli produk atau jasa yang kemudian menceritakan berbagai pengalamannya yang berkaitan dengan produk atau jasa tersebut kepada orang lain. Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, rekomendasi secara sederhana bisa disebut sebagai saran yang menganjurkan, membenarkan, atau menguatkan mengenai sesuatu atau seseorang.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut :

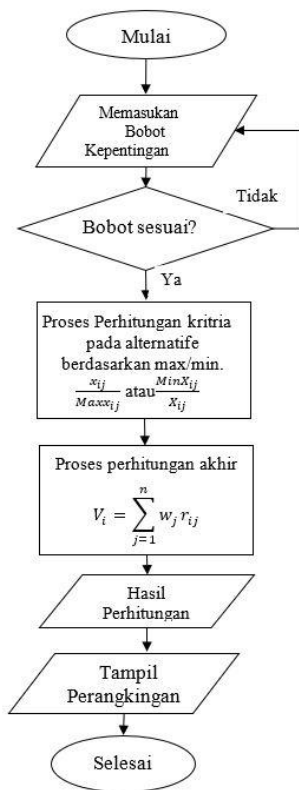
- a. Metode Wawancara dan Diskusi  
Kegiatan wawancara dan diskusi dilakukan dengan para konsumen beserta dengan pihak-pihak yang terlibat, dengan cara memberikan pertanyaan untuk mendapatkan data-data yang diinginkan.
- b. Studi Literatur  
Menambah wawasan atau pengetahuan mengenai tema yang diteliti dengan menelaah literatur-literatur yang berhubungan dan bersesuaian.

c. Kuisisioner

Penulis memberikan kuisisioner kepada masyarakat yang berguna untuk menentukan kriteria apa saja yang dilihat oleh masyarakat saat ingin mengunjungi kafe.

**3.2. Metode Simple Additive Weighting**

Peneliti menerapkan metode SAW, metode ini juga disebut dengan metode penjumlahan bobot. Dimana pada metode SAW penilaian dimulai dari mencari nilai jumlah bobot dari peringkat kinerja pada alternatif- alternatif yang ada.



Gambar 1 : Alur SAW

1. Menginputka bobot kepentingan pada kriteria yang sebelumnya sudah di tentukan.
2. Jika bobot sudah sesuai atau berjumlah 100 maka akan di lanjutkan ke proses perhitungan jika bobot belum sesuai maka user diminta menginputkan ulang.
3. Proses perhitungan normalisasi matrix berdasarkan max/min.

$\frac{x_{ij}}{Maxx_{ij}}$  jika bernilai benefit

$\frac{Minx_{ij}}{x_{ij}}$  Jika bernilai cost

4. Hasil dari nilai rating kinerja akan dinormalisasi ( $r_{ij}$ ) sehingga akan terbentuk matriks normalisasi (N).
5. Selanjutnya proses perankingan dilakukan dengan perkalian matriks yang telah normalisasi (N) dengan nilai bobot preferensi (W)

$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$

Dimana :

$r_{ij}$  = rating kinerja ternormalisasi.

Maxi= nilai maksimum dari setiap baris dan kolom.

Mini= nilai minimum dari setiap baris dan kolom.  
 $x_{ij}$ = baris dan kolom dari matriks.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Proses dengan Metode SAW**

1. Menentukan bobot tiap kriteria

Proses selanjutnya adalah pembobotan preferensi (W) dari masing-masing kriteria. Pemberian bobot dilakukan oleh pengunjung berdasarkan kepentingannya. Sebagai contoh pengambil keputusan memberikan bobot sebagai berikut :

$W = [ 0,20, 0,25, 0,25, 0,15, 0,15 ]$

2. Membuat tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria

Tabel 1: Data nilai setiap kriteria

Al	Kriteria				
	K1	K2	K3	K4	K5
A1	2,4	2,46	2,43	2,1	1,36
A2	2,1	2,13	2,7	1,83	1,86
A3	2,06	2,28	2,12	1,84	2,03
A4	2,06	1,93	1,76	1,76	2,43
A5	2,52	2,47	2,52	2,20	1,63
A6	2,30	1,96	2,03	2,48	2,18
A7	1,7	2,04	1,42	1,76	2,5
A8	2,19	2,16	2,19	2,06	2,09
A9	2,30	2,39	2,20	2,27	1,34
A10	2,22	2,16	2,41	2,09	1,96

Melakukan normalisasi dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi ( $r_{ij}$ ) dari alternatif Ai pada kriteria Cj menggunakan persamaan (1).

- a. Untuk kriteria Kenyamanan (Benefit)

Kriteria kenyamanan menggunakan persamaan 1 ini karena kriteria ini termasuk dalam tipe benefit(keuntungan).

$$R11 = \frac{2,4}{2,52} = 0.952381$$

$$R21 = \frac{2,1}{2,52} = 0.833333$$

$$R31 = \frac{2,06}{2,52} = 0.8174603$$

$$R41 = \frac{2,52}{2,52} = 0.8174603$$

$$R51 = \frac{2,30}{2,52} = 1.0$$

$$R61 = \frac{1,7}{2,52} = 0.9126984$$

$$R71 = \frac{2,4}{2,52} = 0.6746032$$

$$R81 = \frac{2,19}{2,52} = 0.86904764$$

$$R91 = \frac{2,30}{2,52} = 0.9126984$$

$$R10\ 1 = \frac{2,22}{2,52} = 0.8809524$$

b. Untuk Kriteria Kebersihan (Benefit)

Kriteria kebersihan menggunakan persamaan 1 ini karena kriteria ini termasuk dalam tipe benefit(keuntungan).

$$R12 = \frac{2,46}{2,47} = 0.9959514$$

$$R22 = \frac{2,13}{2,47} = 0.8623482$$

$$R32 = \frac{2,28}{2,47} = 0.9230769$$

$$R42 = \frac{1,93}{2,47} = 0.7813765$$

$$R52 = \frac{2,47}{2,47} = 1.0$$

$$R62 = \frac{1,96}{2,47} = 0.7935223$$

$$R72 = \frac{2,04}{2,47} = 0.8259109$$

$$R82 = \frac{2,16}{2,47} = 0.87449396$$

$$R92 = \frac{2,39}{2,47} = 0.9676114$$

$$R10\ 2 = \frac{2,16}{2,47} = 0.87449396$$

c. Untuk Kriteria Desain Cafe (benefit)

Kriteria Desain menggunakan persamaan 1 ini karena kriteria ini termasuk dalam tipe benefit(keuntungan).

$$R13 = \frac{2,43}{2,7} = 0.9000004$$

$$R23 = \frac{2,7}{2,7} = 1.0$$

$$R33 = \frac{2,12}{2,7} = 0.78518516$$

$$R43 = \frac{1,76}{2,7} = 0.65185183$$

$$R53 = \frac{2,52}{2,7} = 0.93333334$$

$$R63 = \frac{2,03}{2,7} = 0.75185186$$

$$R73 = \frac{1,42}{2,7} = 0.5259259$$

$$R83 = \frac{2,19}{2,7} = 0.81111111$$

$$R93 = \frac{2,20}{2,7} = 0.8148148$$

$$R10\ 3 = \frac{2,41}{2,7} = 0.8925926$$

d. Untuk Kriteria Konektivitas (benefit)

Kriteria konektivitas menggunakan persamaan 1 ini karena kriteria ini termasuk dalam tipe benefit(keuntungan).

$$R14 = \frac{2,1}{2,48} = 0.84677416$$

$$R24 = \frac{1,83}{2,48} = 0.73790324$$

$$R34 = \frac{1,84}{2,48} = 0.7419355$$

$$R44 = \frac{1,76}{2,48} = 0.7096774$$

$$R54 = \frac{2,20}{2,48} = 0.88709676$$

$$R64 = \frac{2,48}{2,48} = 1.0$$

$$R74 = \frac{1,76}{2,48} = 0.70966774$$

$$R84 = \frac{2,06}{2,48} = 0.83064514$$

$$R94 = \frac{2,27}{2,48} = 0.91532254$$

$$R10\ 4 = \frac{2,09}{2,48} = 0.8427419$$

e. Untuk Kriteria Harga (cost)

Kriteria harga menggunakan persamaan 2 ini karena kriteria ini termasuk dalam tipe cost(harga).

$$R15 = \frac{1,34}{1,36} = 0.9852914$$

$$R25 = \frac{1,34}{1,86} = 0.72043014$$

$$R35 = \frac{1,34}{2,03} = 0.66009855$$

$$R45 = \frac{1,34}{2,43} = 0.5514403$$

$$R55 = \frac{1,34}{1,63} = 0.8220859$$

$$R65 = \frac{1,34}{2,18} = 0.6146789$$

$$R75 = \frac{1,34}{2,5} = 0.536$$

$$R85 = \frac{1,34}{2,09} = 0.6411484$$

$$R95 = \frac{1,34}{1,34} = 1,0$$

$$R10\ 5 = \frac{1,34}{1,96} = 0.6836735$$

Hasil dari normalisasi dapat dilihat pada tabel 2 berikut

Tabel 2: Hasil Normalisasi

A	K1	K2	K3	K4	K5
A1	0.952 381	0.995 9514	0.9000 004	0.846 7741 6	0.985 2914
A2	0.833 333	0.862 3482	1.0	0.737 9032 4	0.720 4301 4
A3	0.817 4603	0.923 0769	0.7851 8516	0.741 9355	0.660 0985 5
A4	0.817 4603	0.781 3765	0.6518 5183	0.709 6774	0.551 4403
A5	1.0	1.0	0.9333 3334	0.887 0967 6	0.822 0859
A6	0.912 6984	0.793 5223	0.7518 5186	1.0	0.614 6789
A7	0.674 6032	0.825 9109	0.5259 259	0.709 6677 4	0.536
A8	0.869 0476 4	0.874 4939 6	0.8111 111	0.830 6451 4	0.641 1484
A9	0.912 6984	0.967 6114	0.8148 148	0.915 3225 4	1.0
A10	0.880 9524	0.874 4939 6	0.8925 926	0.842 7419	0.683 6735

Langkah selanjutnya adalah melakukan perangkingan dengan persamaan (2)

$$V1 = (0.952381 \times 0.20) + (0.9959514 \times 0.25) + (0.90000004 \times 0.25) + (0.84677416 \times 0.15) + (0.9852914 \times 0.15) = 0,939273984$$

$$V2 = (0.833333 \times 0.20) + (0.8623482 \times 0.25) + (1.0 \times 0.25) + (0.73790324 \times 0.15) + (0.72043014 \times 0.15) = 0,851003657$$

$$V3 = (0.8174603 \times 0.20) + (0.9230769 \times 0.25) + (0.78518516 \times 0.25) + (0.7419355 \times 0.15) + (0.66009855 \times 0.15) = 0,800862683$$

$$V4 = (0.8174603 \times 0.20) + (0.7813765 \times 0.25) + (0.65185183 \times 0.25) + (0.7096774 \times 0.15) + (0.5514403 \times 0.15) = 0,710966798$$

$$V5 = (1.0 \times 0.20) + (1.0 \times 0.25) + (0.93333334 \times 0.25) + (0.88709676 \times 0.15) + (0.8220859 \times 0.15) = 0,939710734$$

$$V6 = (0.9126984 \times 0.20) + (0.7935223 \times 0.25) + (0.75185186 \times 0.25) + (1.0 \times 0.25) + (0.6146789 \times 0.25) = 0,811085055$$

$$V7 = (0.6746032 \times 0.20) + (0.8259109 \times 0.25) + (0.5259259 \times 0.25) + (0.70966774 \times 0.15) + (0.536 \times 0.15) = 0,659730001$$

$$V8 = (0.86904764 \times 0.20) + (0.874494 \times 0.25) + (0.81111111 \times 0.25) + (0.8304514 \times 0.15) + (0.6411484 \times 0.15) = 0,815979824$$

$$V9 = (0.9126984 \times 0.20) + (0.9676114 \times 0.25) + (0.8148148 \times 0.25) + (0.91532254 \times 0.15) + (1.0 \times 0.15) = 0,915444611$$

$$V10 = (0.8809524 \times 0.20) + (0.874494 \times 0.25) + (0.8925926 \times 0.25) + (0.8427419 \times 0.15) + (0.6836735 \times 0.15) = 0,84692443$$

Hasil perhitungan nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif Ai merupakan alternatif terbaik. Hasil penilaian terbesar ada pada V5 yaitu kafe Lantai Bumi, sehingga Lantai Bumi dapat di jadikan alternatif dalam pemilihan kafe sebagai alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik.

## 4.2. Pengujian

Hasil Perbandingan merupakan dimana hasil yang didapat oleh sistem dibandingkan dengan hasil dari perhitungan manual dimana dari hasil tersebut didapat akurasi dari perhitungan yang diproses oleh sistem. Berikut hasil dari perbandingan :

Tabel 3: Perbandingan

No.	Perhitungan Manual		Perhitungan Sistem	Ket.
	Nama Kafe	Hasil	Hasil	
1	Lantai bumi	0,939710734	0.939710751	Urutan tetap
2	Estuary	0,939273984	0.939274325	Urutan tetap
3	Silol	0,915444611	0.915444627	Urutan tetap
4	Kaktus	0,851003657	0.851003736	Urutan tetap
5	Space	0,84692443	0.846924439	Urutan tetap
6	Relasi	0,815979824	0.815979309	Urutan tetap
7	Maravile	0,811085055	0.811085075	Urutan tetap
8	Kene coffe	0,800862683	0.800862707	Urutan tetap

9	Kopi kemarin	0,710966798	0.710966810	Urutan tetap
10	Point coffe	0,659730001	0.659731462	Urutan tetap

$$\begin{aligned} \text{Perbandingan} &= \frac{\text{Sistem}}{\text{Manual}} \times 100\% \\ &= \frac{8,165181175}{8,165198928} \times 100\% = 99,99978\% \end{aligned}$$

## 5. PENUTUP

### 5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil yang didapat dari perancangan dan pengembangan sistem rekomendasi pemilihan kafe ini dengan metode simple additive weighting, maka dapat disimpulkan bahwa :

- Sistem rekomendasi pemilihan kafe ini dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) telah berhasil dibuat sesuai dengan perancangan dan kebutuhan. Data untuk penentuan kriteria didapatkan langsung dari kuisioner yang disebarakan.
- Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode Simple Additive Weighting (SAW) dapat diterapkan pada sistem pemilihan kafe dengan mempertimbangkan lima kriteria berdasarkan hasil dari kuisioner yang disebarakan yaitu kriteria kenyamanan, kebersihan, desain, konektifitas dan harga.
- Sistem rekomendasi pemilihan kafe dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) memiliki tingkat akurasi sebesar 99,99978% .

### 5.2. Saran

Saran yang dilakukan untuk pengembangan sistem yaitu:

- Menampilkan detail dari kondisi kafe yang berisi informasi dengan lebih lengkap.
- Memperbanyak data latih untuk sistem dengan semakin banyaknya data latih maka ke akuratan sistem dapat lebih akurat lagi.

Melakukan survei yang lebih banyak lagi tentang kriteria untuk melihat kriteria-kriteria yang lebih up to date di kalangan masyarakat karena seiring berjalannya waktu kriteria di masyarakat bisa berubah-ubah.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Budiningsih, A. (2009), *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

[2] Diyah, Harsini, M. dan Luwis, F.N. (2010), *Bisnis busana Muslim*, Depok: Penebar Plus.

[3] Endar, Sugiarto dan Sulartiningrum, S. (1996), *Pengantar Industri Akomodasi dan Restoran*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

[4] Kotler, Philip dan Keller (2007), *Manajemen Pemasaran*, edisi Kedua Jakarta: PT. Indeks.

[5] Kusumadewi, S. ( 2006), *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*, Yogyakarta: Graha Ilmu.